

Praca dyplomowa inżynierska

Wpływ dodatku krzemionki na wielkość otrzymywanych nanocząstek CaCO_3 w rotacyjnym reaktorze dyskowym

Autor: Edyta Wociór

Nr albumu: 258381

Promotor: prof. dr hab. inż. Paweł Gierycz

Rok akademicki: 2016/2017

Wprowadzenie

W ciągu ostatnich dekad można zaobserwować wzrost zainteresowania materiałami o nanometrycznej strukturze. Wiąże się to z poszukiwaniem odpowiednich technik produkcji umożliwiających otrzymanie produktu o pewnych, odgórnie określonych właściwościach mechanicznych, fizycznych i chemicznych. Ważnym aspektem poszukiwań technologii jest uwzględnienie kosztów oraz jej wpływu na środowisko.

Cel i zakres pracy

Celem niniejszej pracy jest wpływ dodatku krzemionki na wielkość otrzymywanych nanocząstek CaCO_3 w rotacyjnym reaktorze dyskowym.

Zakres pracy obejmuje:

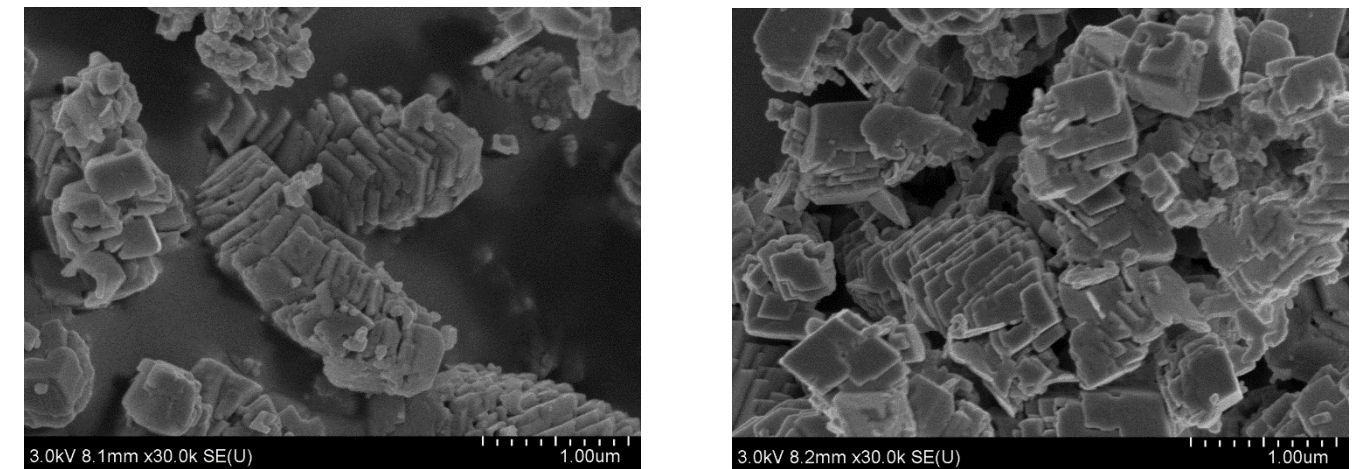
- przegląd literatury poświęconej węglanowi wapnia, jego odmianom oraz metodom otrzymywania
- przeprowadzenie doświadczeń w rotacyjnym reaktorze dyskowym dla określonych parametrów procesowych
- analizę otrzymanych wyników oraz sformułowanie wniosków

Część teoretyczna

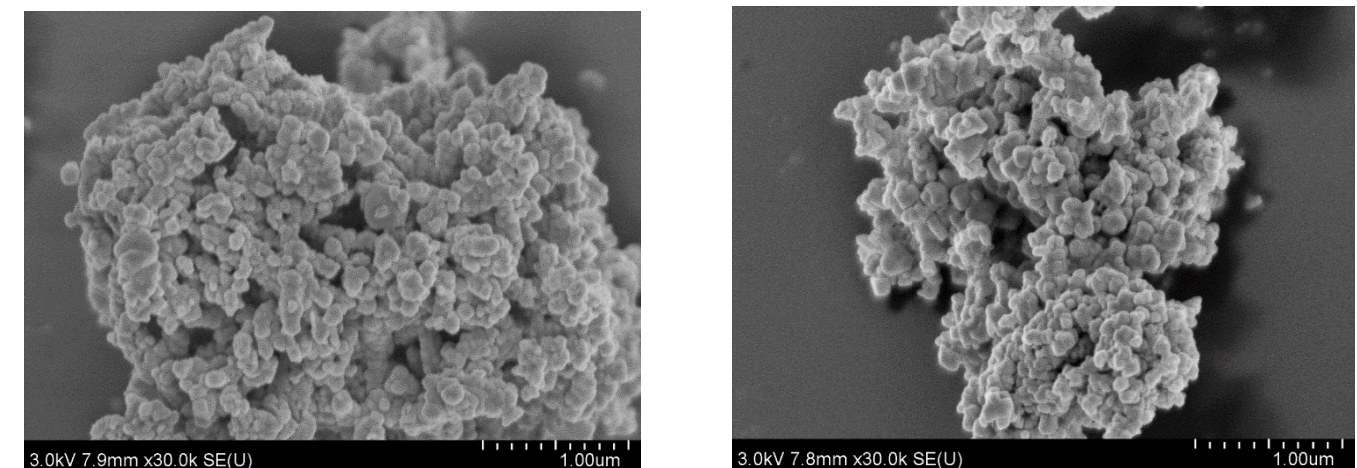
Węglan wapnia jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych związków w przyrodzie, gdzie stanowi główny składnik wielu minerałów. Występuje w trzech odmianach polimorficznych, z czego najbardziej pożądaną jest kalcyt, ze względu na stabilność termodynamiczną. Badanie krystalizacji węglanu wapnia stało się bardzo popularne w ostatnich latach z uwagi na ważną rolę, jaką odgrywa w procesach przemysłowych. W związku z tym w literaturze można znaleźć wiele metod chemicznych i fizycznych pozwalających na kontrolowanie procesu krystalizacji, takich jak osadzanie z fazy gazowej, wytrącanie reaktywne i natryskiwanie termiczne, czy rozdrabnianie metodami mechaniczno-chemicznymi

Część doświadczalna

Aby otrzymać drobnokrystaliczne ciało stałe o stabilnej i uporządkowanej strukturze reakcję strącania CaCO_3 prowadzono w rotacyjnym reaktorze dyskowym w układzie gaz-ciecz-ciało stałe. Do określenia wpływu krzemionki na wielkość otrzymywanych nanocząstek węglanu wapnia posłużono się jedną z nowoczesnych technik mikroskopii, jaką jest elektronowa mikroskopia skaningowa (SEM).



Rysunek 1. Morfologia kryształów CaCO_3 z dodatkiem odpowiednio 2,5% i 5% SiO_2 dla stężenia początkowego Ca(OH)_2 1,7 g/L i objętości wody 1l



Rysunek 2. Morfologia kryształów CaCO_3 z dodatkiem odpowiednio 2,5% i 5% SiO_2 dla stężenia początkowego Ca(OH)_2 4 g/L i objętości wody 2l

Wnioski

Bez względu na parametry prowadzenia procesu w rotacyjnym reaktorze dyskowym, takie jak stężenie początkowe wodorotlenku wapnia, zawartość krzemionki czy objętość roztworu, jedyną otrzymaną formą polimorficzną węglanu wapnia jest kalcyt. Wraz ze wzrostem stężenia początkowego wodorotlenku wapnia i powierzchni kontaktu faz średnica nanocząstek maleje. Ponadto ze wzrostem zawartości krzemionki w obrębie tego samego stężenia początkowego Ca(OH)_2 oraz dla tej samej objętości roztworu, średnica kryształów węglanu wapnia spada.